

Equipamiento de mezcla y procesado

Tim Amyes

En el estudio de postproducción de audio, la "superficie de mezcla" es el área con más trabajo y es el corazón del sistema de sonido. El aparato de mezcla puede ser una selección de distintos espacios de una estación de trabajo especialmente dedicada a la mezcla de sonido o puede tratarse de una "superficie de control" separada. Esto se describe de muy diversas maneras entre los fabricantes: consola de mezcla, mesa o incluso ¡aparato de interfaz humano! Aparte del sistema, la persona que está mezclando los sonidos debe estar en posición para escuchar el mejor sonido posible, para ver las imágenes cómodamente y para tener acceso a las diferentes instalaciones del mezclador. Se pueden necesitar otros aparatos para la edición y la preparación como la estación de trabajo, los reproductores de DC y DAT y el equipo de procesamiento de sonido, que no estará incluido en la mesa de mezclas, pero se encontrará cerca. A este equipamiento se le llama *equipamiento fuera de mesa*, y al contrario, al equipamiento que está dentro de la consola se le conoce como *equipamiento de mesa*. En un gran estudio de audio especializado, donde se realizan preparaciones de pequeñas bandas sonoras y mezclas, el mezclador quizá no tenga necesidad de tener acceso a equipamiento como reproductores de imágenes o aparatos de audio, por lo que estos se mantienen lejos del entorno de mezcla, en una sala cercana pero insonorizada.

La mesa de mezclas

Las instalaciones de mezcla, tanto las consolas independientes como las que forman parte de una estación de trabajo, se usan para mantener juntas varias bandas sonoras, procesarlas y producir una mezcla final. Esta mezcla puede estar en mono, en dos pistas estéreo o sonido surround. Se usarán en producciones con imágenes en movimiento, televisión o incluso producciones de videojuegos. La demanda siempre creciente de formatos multicanal ha supuesto el incremento de número de canales que hay que manipular. Las consolas de grabación de sonido y sus estaciones de trabajo de audio equivalentes han hecho que las mezclas complicadas fuesen más fáciles. En la postproducción de audio el mezclador de audio utiliza su tiempo para ver las imágenes y combinarlas con el movimiento de la

mano en la consola de mezclas para producir el sonido deseado. El paso desde la percepción a la acción se debe realizar fácilmente.

La acción se consigue muy rápido en la mezcla mediante el movimiento físico de los faders y controles de la forma tradicional en la mesa de mezclas. No obstante, se puede lograr lo mismo en una estación de trabajo de audio usando las páginas de mezcla de sonido. Aquí el sonido lo controlará el teclado o el ratón.

Aunque esto puede ser satisfactorio para una sesión de música en la que se ajustan los controles y se dejan durante toda la mezcla, puede ser necesario que los niveles y la ecualización de una postproducción se alteren continuamente y al mismo tiempo, hasta con los diez dedos de las manos (por eso se introdujo la automatización). Desgraciadamente mezclar utilizando un ordenador es difícil; el ratón ocupa toda una mano lo que le convierte en un factor restrictivo, permitiendo ajustar sólo un fader o parámetro con el cursor al mismo tiempo. Aún y todo, con tiempo se pueden producir unas mezclas excelentes.

Este problema se puede solventar utilizando un aparato controlador (*controller mapping*) de asignación de memoria de MIDI. Proporciona una mesa de mezclas independiente con faders dispuestos de la forma tradicional, ofreciendo el control táctil. Se puede realizar la mezcla tradicional y los movimientos de los faders se transfieren a una zona de la memoria seguidas por los propios faders gráficos de la pantalla de la propia estación de trabajo. Estos aparatos digitales también recuerdan las posiciones de los faders y los procesadores tal y como han cambiado durante la mezcla. Los parámetros de los plug-ins adicionales y instalaciones de software que se han cambiado también quedan grabados en la memoria. Al ser digital, mantiene la integridad del sonido digital.

Los fabricantes que crean estaciones de trabajo y consolas de grabación ofrecen los aparatos integrados más sofisticados, pero con un alto coste, quizá tres veces el precio de un grabador digital de alta calidad.

Cuando un proyecto de postproducción de audio progresa, el material de programa se mezcla con las imágenes y evita la sobrecarga de distorsión, que se monitoriza por medidores llamados "meters". Deben de ser fácilmente visibles con una mirada y en una situación ideal deben estar en línea con la pantalla o ser parte de la pantalla. De forma similar, todos los controles deben estar a mano y deben ser fáciles de encontrar, para que no haya necesidad de retirar la mirada de la pantalla donde se está ajustando la imagen y el sonido. En las consolas tradicionales los fabricantes hacían los controles ni tan pequeños como para que fuera difícil pulsarlos, ni tan grandes que ocuparan mucho espacio. La mayoría de consolas son razonablemente fáciles de usar, pero su particular problema es la distancia entre la parte trasera y la frontal. Aquí (en la frontal) es donde estarán la mayor parte de los principales controles de la consola. Cada fuente de sonido tiene su propio fader para controlar el volumen y otros controles para adaptar el sonido entrante y enviar el sonido a otras fuentes. Desde el punto de vista del ingeniero de diseño, las consolas que usan procesadores de sonido digitales se pueden configurar mucho más fácilmente que las consolas analógicas. El procesamiento digital de señal ha hecho que estas consolas digitales se abaraten y que sean más versátiles que sus equivalentes analógicos. Se puede adquirir una mesa de mezclas totalmente automática con 40 canales por poco más de lo que cuesta un grabador de vídeo digital industrial. Es posible que en las mesas digitales más versátiles los compradores creen su propia consola en lo que se refiere a software. La consola hecha por encargo, que se convirtió en una opción

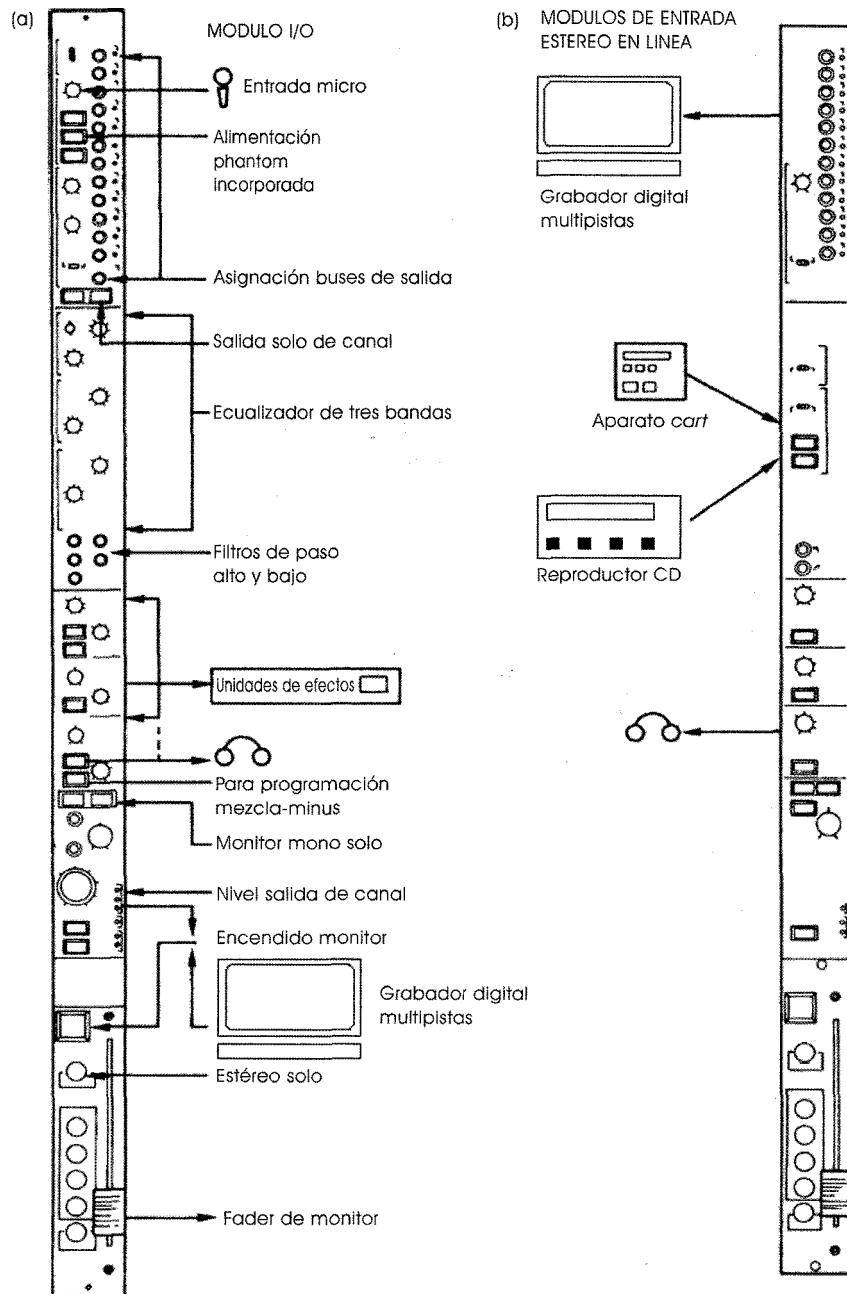


Figura 16.1 (a) Un modulo I/O para una mesa analógica multicanal con capacidad para realizar una mezcla surround. (b) Un módulo de entrada con instalaciones limitadas que ya han sido ecualizadas (cortesía de Sony Broadcast & Communications).

demasiado cara en su forma analógica, está ya disponible en su forma digital con todas las ventajas del procesamiento digital, ¡pero a un precio alto!

En todas las consolas de sonido cada canal tiene su propio fader y dentro de la consola habrá muchos canales y módulos de entrada que serán similares. En las consolas digitales los controles se pueden doblar para operar en funciones diferentes, seleccionados y mostrados en detalle en la propia unidad de demostración de video del canal. También se pueden mostrar una serie de funciones en detalle en la misma unidad, pudiendo ser asignadas a varios canales. Esto significa que sólo se puede llevar a cabo una función en un mismo momento.

El número de canales de entrada que se requerirá para una consola de postproducción de audio depende del propósito para el que se use. En una operación pequeña de mono o estéreo, quizá usando un sistema modular de grabación de 8 pistas, 12 canales pueden ser suficientes. En una película, en una sala de mezclas profesional donde se sientan 3 mezcladores delante de la consola, se pueden necesitar 70 u 80 canales automatizados.

Tipos de mesas de mezclas

Se usan dos tipos de consolas en la postproducción de audio, las consolas separadas y las que están en línea. Las consolas separadas tienen dos secciones: una es la sección simple de mezcla que envía la señal de la mezcla al grabador, y la otra parte es un mezclador separado que trabaja con las funciones que se monitorizan. Esto permite retornar las señales grabadas e incluso escucharlas en playback. Además esto posibilita que algunas pistas (por ejemplo música y efectos) sean monitorizados pero sin ser grabados, mientras que otras partes de la mezcla están siendo grabadas, quizá el diálogo. A esto se le llama "mezcla de monitor". Las consolas en línea ofrecen esa función de otra manera.

Consolas en línea

Las consolas en línea utilizan lo que se conoce como módulos in/ out.

Contienen tanto los controles de canales como los del monitor. La señal de audio se envía a una pista específica del grabador multicanal y esta pista se retorna en playback al mismo

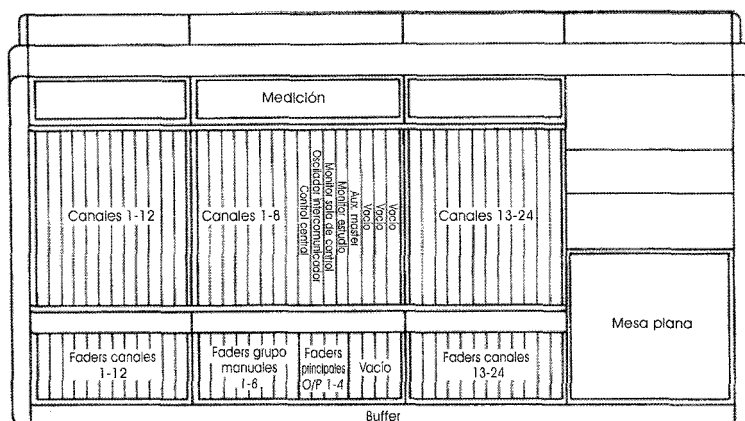


Figura 16.2 Mesa analógica en línea de 24 canales con cuatro salidas principales adecuada para mezclas surround.

canal. Este tipo de mesas generalmente se usa en grabaciones de música más elaboradas y en el trabajo de postproducción, donde pueden ser configurados para realizar grabaciones de sonido surround. En grabaciones de música se envían muchas salidas separadas de micrófonos a las entradas del grabador y estas retornan al mismo fader para su reproducción.

No obstante, este cambio totalmente flexible puede ser reemplazado en la postproducción de audio por grupos de retorno más apropiados, donde el sonido se envía a módulos master específicos. Estos grupos, posicionados en el centro de la mesa, podrán ser entonces dedicados a funciones particulares como la música, los efectos y el diálogo y las pistas requeridas se enviarán o se monitorizarán. Estas salidas de grupos pueden dar cabida al sonido surround multicanal.

Entradas

El sonido se puede enviar a un mezclador o a una estación de trabajo al nivel de micrófono, al nivel de línea de un estándar analógico o en forma digital. En la postproducción de audio hay sólo un requerimiento limitado para las entradas de micrófono. La mayoría del material proviene de fuentes pregrabadas como grabadores de disco duro, cintas DAT, CDs o pistas múltiples de la estación de trabajo de audio. Si estas piezas del equipamiento digital deben mantener su máxima calidad es preferible seguir la vía digital. Se debe sincronizar todo al generador master (en una instalación, se tratará de la consola de grabación o la estación de trabajo), también conocido como master de reloj de palabra. Este genera un pulso sincronizado que permite que los otros aparatos se conecten a él para sincronizar los datos. Si un aparato no está sincronizado al sistema pueden aparecer caídas y diversos ruidos. Los sistemas digitales de mezcla bien diseñados ofrecen las opciones necesarias para varios interfaces de sonido digital AES/EBU, TDIF, etc., y frecuencias de muestreo de 44.1, 48 ó 96 kHz o más con una cuantización de 16, 20 ó 24 bits.

El audio primeramente se pasa por el control de volumen o fader para ajustar el nivel del sonido. En mono, simplemente se dirige a la salida de la mesa pero en el caso de sonido estéreo y surround no sólo se puede alterar el nivel, sino que también se podrá mover alrededor del campo sonoro. Este movimiento se ejecuta por medio de una potenciómetro panorámico, teniendo cada canal un

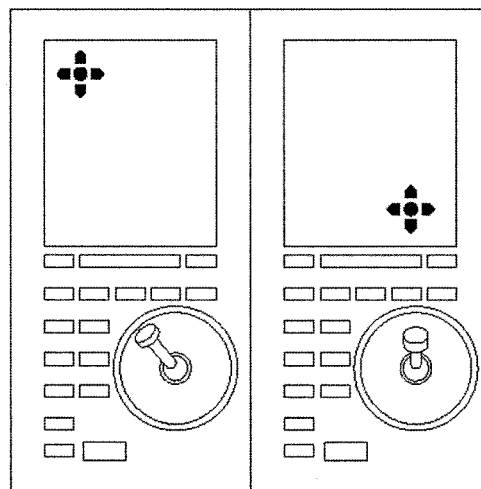


Figura 16.3 Un control joystick usado para mover el sonido alrededor del campo sonoro surround.

control "pan" que mueve la imagen del sonido entre los altavoces seleccionados. En su expresión más simple el "panpot" es un control giratorio que mueve la imagen a través de dos altavoces.

En un sistema de mezcla surround, un joystick (Figura 16.3) o ratón permitirá mover el sonido a través del campo sonoro multicanal. Con experiencia, es posible usar un sistema con tres panpot giratorios separados. El primero panoramiza el sonido a izquierda-centro-derecha, el segundo desde el frente hasta un lado y el tercero desde el surround izquierdo al surround derecho. Para usar esta opción hay que seleccionarla, ya que no se encuentra disponible en todos los canales. Estas posiciones se pueden memorizar automáticamente en el propio mezclador mediante la automatización de la consola. Cuando se está panoramizando en surround en una grabación para Dolby Stereo se debe actuar cuidadosamente, ya que este sistema basado en una matriz tiene ciertas limitaciones que se describen en el siguiente capítulo.

Las otras instalaciones que se necesitan para la postproducción de audio en los canales de entrada, que pueden ser memorizadas o no, son las siguientes.

Auxiliares

Es probable que cada módulo de entrada tenga varias salidas separadas (después del fader pero antes que la ecualización) además de sus propias salidas. A estos se les llama salidas auxiliares y se usan para alimentar equipamiento auxiliar adicional, como unidades de reverberación y retardo, así como para enviar el sonido a otras fuentes únicamente con propósitos de monitorización, como pueden ser mezclas de monitor. Un auxiliar se podrá usar en la post sincronización (la regrabación de un diálogo de localización pobre en un estudio), donde será necesario que el artista escuche el diálogo original como pista guía; éste se podrá enviar por medio de los auxiliares (también llamados *foldback*) a los auriculares del artista.

Retornos auxiliares

Algunas señales que se envían por medio de los auxiliares necesitan ser retornadas a la consola después, por ejemplo, la suma del eco. Estos sonidos procesados se pueden conectar a un canal de entrada o se pueden retomar por medio de una retorno auxiliar especial, en forma de entrada estéreo, junto con el control de nivel, el control panorámico y la selección de su ruta.

Audición

Es otra forma especial de complementar la monitorización. Engloba la mayor parte de la cadena de audio, por ejemplo la reverberación y la ecualización.

Los interruptores M/S

Los interruptores M/S permiten procesar grabaciones en formato estéreo dentro de la propia mesa.

Mutes

Los interruptores mute son botones que silencian un canal y se suelen usar para cortar un ruido de fondo cuando las señales de audio no están presentes en ellas.

Interruptores de cambio de fase

Estos interruptores meramente invierten la fase del conectar de entrada. Pueden proporcionar una confirmación rápida de que el estéreo está presente.

Escucha prefader (PFL)

Presionando el botón PFL de una canal se puede escuchar el canal antes de que el fader haya sido movido. Es útil para saber si la pista posee sonidos no deseados. Estos ruidos se suelen escuchar en PFL con el fader abajo y se puede subir cuando el problema haya pasado (AFL es la escucha postfader)

Solo

Es similar a PFL pero cuando se está trabajando, silencia todos los demás canales haciendo particularmente fácil escuchar el canal de audio seleccionado.

Controles de ancho

Los controles de ancho permiten ajustar el ancho de la señal estéreo desde mono a estéreo real y en ocasiones se puede usar para dar la impresión de un ancho mayor a la imagen estéreo mediante la alimentación de una cantidad de material fuera de fase al canal.

Ecuualizadores

La ecualización siempre consiste en controles de frecuencias agudas y de base para cambiar la respuesta de frecuencia de los sonidos. Los ecualizadores se usan individualmente en la postproducción para ajustar los sonidos. También se pueden usar para dar sensación de distancia o perspectiva; por ejemplo, cuando un actor camina fuera de cámara su voz reducirá su base. Este efecto se puede recrear usando la ecualización cuidadosamente.

Se puede realizar una ecualización (eq) más sofisticadamente ofreciendo frecuencias para su ajuste y añadiendo control sobre el ancho de banda de frecuencias usado. Esto se conoce como Q. La frecuencia Q puede variar basándose en varios valores seleccionables o se puede ajustar continuamente con la frecuencia central variable. En esta última, el ecualizador se conoce como ecualizador paramétrico.







Tipo de filtro	Símbolo	Aplicación
Paramétrico		Se puede ajustar un corte o incremento de nivel para un ancho de banda central de una frecuencia seleccionada.
Notch		Es un filtro Q muy alto (ancho de banda) con un valor de corte muy largo (realmente infinito). El control de ganancia no se usa con este filtro.
Hi shelf		Permite usar la ganancia y cortar para el ajuste en todas las regiones por encima de la frecuencia límite. El control Q no se usa con este filtro.
Low shelf		Es parecido al Hi shelf pero la región controlable es por debajo de la frecuencia límite.
Hi pass (filtro de paso alto)		Un filtro con una caída por debajo de la frecuencia seleccionada. La ganancia y el control Q no se usan con este filtro.
Lo pass (filtro de paso bajo)		Como el Hi pass, exceptuando que la caída es por encima de la frecuencia seleccionada.

Figura 16.4 Representación gráfica de algunas curvas de ecualización que se usan en visualizaciones de vídeo.

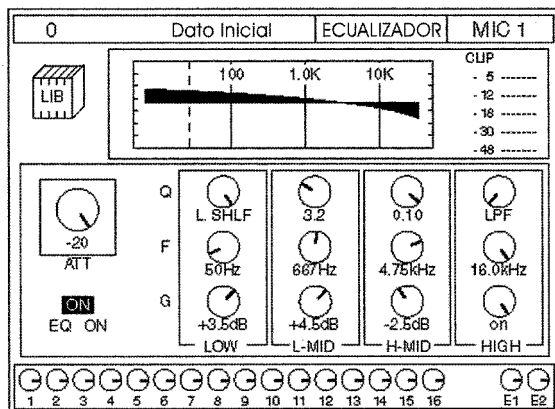


Figura 16.5 Una consola automatizada digital: parámetros de ecualización. La función de ecualización se selecciona en cada canal (cortesía de Yamaha).

Hay otras formas de "ecualización" que se encuentran en los mezcladores. Son funciones más específicas y no suelen estar disponibles en instalaciones estándar de mezcla. Se encuentran como equipamiento independiente (sin automatización) o plug-ins de software para ordenador (con automatización).

Filtros Notch

Los filtros Notch tienen el Q muy alto y permiten seleccionar frecuencias específicas y atenuarlas. Se usan para reducir problemas como ruido de cámara y pueden ser ajustados a la frecuencia apropiada. El ruido indeseado se puede eliminar sin destrozarse completamente la calidad del sonido de base. Se necesita una profundidad de, por lo menos, 20 dB para un rechazo del ruido eficaz. Ajustado a un rechazo de 50/60 Hz, el filtro podrá reducir el zumbido de la frecuencia principal y un notch de más de 100/120 Hz para sus segundos armónicos audibles. Un filtro Notch de 15 Hz se puede usar para reducir el ruido de interferencia del pulso de sincronización de 625 líneas que se emite en las televisiones domésticas de Europa.

Filtros de paso

Los filtros de paso bajo limitan la respuesta de alta frecuencia de un canal, permitiendo pasar a las bajas frecuencias. Son útiles para reducir ruido eléctrico de alta frecuencia de lámparas fluorescentes y sistemas de motor, así como el siseo de alta frecuencia producido por los sistemas de grabación.

Los filtros de paso alto limitan el espectro de baja frecuencia de un sistema y permite pasar las altas frecuencias. Son particularmente útiles para reducir el ruido del viento, del tráfico y el de los generadores de iluminación.

Ecualizadores gráficos

Los ecualizadores gráficos pueden proporcionar funciones de ecualización sobre toda la franja de frecuencia y a menudo se adquieren separadamente de un fabricante especializado. Usan faders deslizantes lineales colocados de lado a lado. Esto da una representación gráfica

de las frecuencias seleccionadas, de ahí su nombre *ecualizador gráfico*. Los filtros individuales normalmente son fijos y coincidentes. Ofrecen una indicación rápida y visualmente precisa de la ecualización usada. Como con todos los filtros de repuesta de frecuencia, los ecualizadores gráficos deben estar provistos de un interruptor para mover el filtro dentro o fuera del circuito, permitiendo así al operador inspeccionar si el efecto introducido es satisfactorio.

Usos del ecualizador

La ecualización se puede usar por varias razones:

- Para unir sonidos de tomas discontinuas, donde la distancia entre el micrófono y los actores varía a la vez que cambia la toma de la cámara. Con ecualización es posible unificar el diálogo, produciendo una calidad de sonido continuo.
- Para dar claridad a una voz incrementando las frecuencias medias.
- Para corregir las deficiencias de una banda sonora si, por ejemplo, una voz se ha grabado debajo de la ropa y está apagada.
- Para añadir perspectiva audible a un sonido que ha sido grabado sin perspectiva.
- Para eliminar ruidos indeseados como el viento, interferencias en los micrófonos inalámbricos, etc.
- Para producir un efecto especial como una simulación de una conversación telefónica o un sistema PA.
- Para mejorar la calidad sonora de fuentes de calidad pobre como líneas de transmisión o material archivado.
- Para mejorar los efectos de sonido incrementando su frecuencia característica; por ejemplo, añadiendo bajas frecuencias para disparos o puñetazos.
- Para suavizar cortes reduciendo una frecuencia específica al comienzo de un clip y después retornándolo normal. Es menos violento que hacer un fundido.

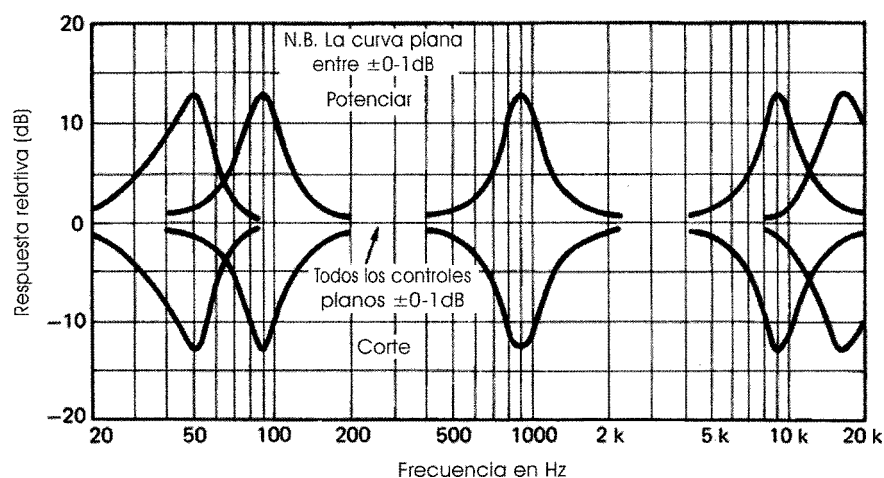


Figura 16.6 Ecualizador gráfico con frecuencias seleccionables a 50, 90, 160, 300, 500, 900 Hz, 1.6, 3, 5, 9 y 16 kHz (cortesía de Klark-Technik Research).

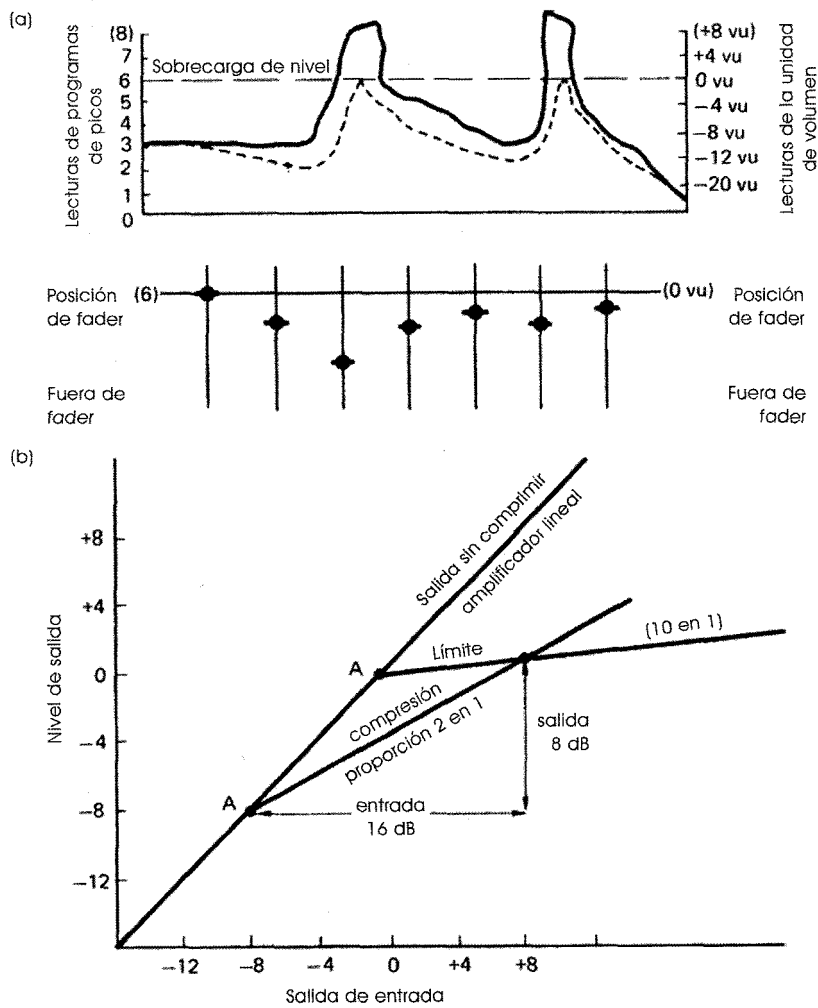


Figura 16.7 (a) Ajustes a un fader lineal deslizante en compresión manual de audio. (b) Diagrama de nivel de sonido que muestra los efectos de limitación y compresión, siendo "A" el punto disidente del umbral desde el lineal.

La ecualización, no obstante, se debe usar con cuidado; el oído se acostumbra fácilmente a la calidad del sonido antinatural, que entonces pasa a ser considerado normal. (Una línea de teléfono de baja calidad puede ser desagradable para escuchar durante los 5 primeros segundos, pero pronto lo aceptamos.) Siempre es prudente escuchar una vez más un sonido que ha sido ecualizado en exceso, sin procesarlo, para valorar el impacto de un efecto particular.

Control de dinámicos

La distancia entre niveles de sonido bajos y altos, en realidad, suele ser más grande de lo necesario para una mezcla. La única forma de controlarlo es bajar el fader durante los pasajes bajos

(donde puede tener lugar la sobrecarga de la emisora o del grabador) y subirlo durante los pasajes silenciosos (asegurándose de que los sonidos no se pierden en los ruidos de fondo del sistema o más probablemente en el entorno de reproducción).

Este control manual de dinámicos puede funcionar eficazmente pero a menudo es más simple y fácil controlar los dinámicos automáticamente, usando un compresor/limitador. Muchos de ellos están siendo construidos en los canales de los módulos de las consolas, permitiendo a cada canal separado limitar y comprimir, a menudo, automáticamente. No obstante, también se pueden encontrar como equipamiento externo con una gran sofisticación o como software de plug-ins. Varios fabricantes los tienen disponibles, algunos de los cuales han vuelto a usar válvulas, gracias a su capacidad para producir menos respuesta estridente al comprimir y limitar sonidos transitorios.

Limitación

La limitación se usa para "limitar" o reducir una señal a un nivel específico. Los aumentos de nivel de la entrada pueden acabar en la desaparición de ese aumento en la salida. La reducción se mide en proporción, normalmente 10:1, aunque algunos limitadores pueden ofrecer proporciones de 20:1, 30:1 o incluso 100:1 (la diferencia de estas proporciones en cuanto a la audibilidad no es grande). Algunos limitadores pueden permitir transiciones rápidas (esto es, señales cortas de incremento rápido) para pasar a través sin ser afectados por la acción limitadora. Esto mantiene las características del sonido sin que los efectos del limitador sean audibles. La limitación es una ayuda sin valor en la grabación digital, donde una sobrecarga puede acabar distorsionando y dejando sin valor una grabación. A menudo, no obstante, la limitación se usa sin pensar y se puede perder información valiosa de audio; sonidos como portazos pueden resultar limitados para producir un sonido limitado o ningún sonido en la pista.

Compresión

La compresión es una forma más extrema de limitación y se usa para producir ciertos efectos específicos así como para controlar y limitar el nivel. El comienzo del efecto de la limitación es suave y progresivo. El umbral es el punto en el que comienza la compresión, siendo las proporciones de 1.5:1 y 10:1.

Las proporciones de compresión bajas con umbral bajo mantendrán el rango dinámico aparente del material de programa (a pesar de la compresión). No obstante, al mismo tiempo, permitirán un nivel de grabación y de este modo, dará una proporción mejor de señal-ruido. Una alta proporción con un umbral alto da unos resultados similares pero con la probabilidad de una acción limitadora más perceptible.

La calidad del sonido comprimido depende de la velocidad a la que el compresor "ataca" los sonidos entrantes; la velocidad de ataque. Los tiempos de ataque lento da como resultado un debilitamiento o disminución del sonido. Cuando el tiempo de ataque se prolonga, pasarán más altas frecuencias sin atenuar a través del sistema; en el habla, esto dará como resultado la acentuación de sonidos silbantes. Los tiempos de ataque lentos son útiles cuando se necesita una cantidad considerable de compresión. Si se usa con una proporción ajustada, los sonidos de baja frecuencia tendrán un impacto máximo. Si se hace deliberadamente a estos sonidos se les añadirá garra, lo cual puede ser útil en las grabaciones de efectos de sonido. Los tiempos de ataque más rápidos son necesarios para el habla y se pueden usar para ayudar a controlar el aparente estrépito. Con un tiempo de recuperación y tiempo de ataque rápido y propor-

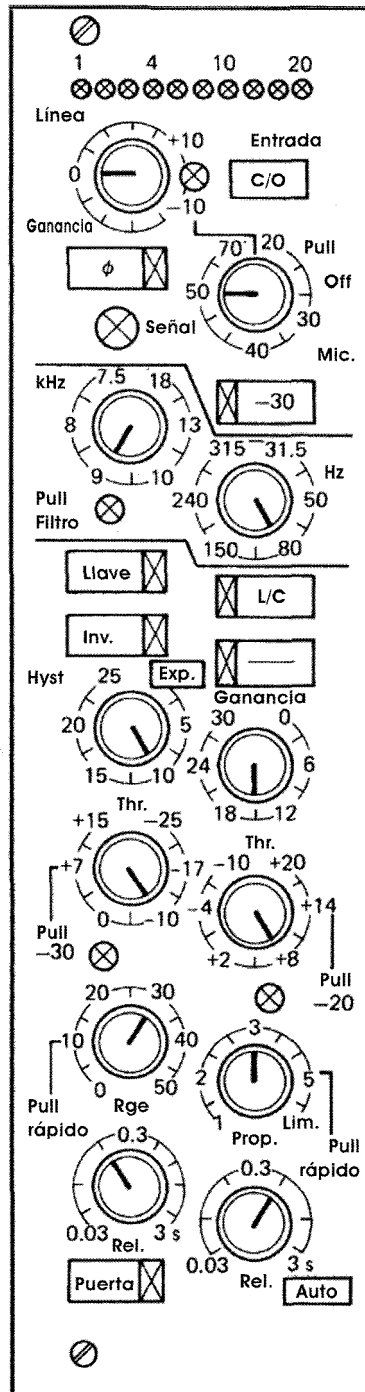


Figura 16.8 Limitador analógico tradicional independiente de alta calidad, con puerta de ruido y funciones *ducker*, apropiado para su montaje en un soporte para equipo (cortesía de AMS Neve).

ciones de compresión rápida, la señal baja que contiene el material de programa se eleva. Esto produce un incremento subjetivo en el estrépito *y es* particularmente útil, usándolo con cuidado, para aumentar la inteligibilidad del diálogo. Desgraciadamente, si se usa un tiempo de recuperación demasiado rápido aparecerá un efecto aparente de bombeo o respiración cuando se incremente o baje el nivel de ambiente con el sonido. En la Figura 16.8 se muestra un compresor limitador tradicional.

Normalmente se puede ajustar el tiempo de recuperación automáticamente en los compresores, siendo dependiente del nivel de la señal de entrada. Se programa automáticamente un tiempo de recuperación específico que se pone en marcha cuando la señal alcanza un umbral concreto. Tan pronto como la entrada baja por debajo de ese nivel de umbral, el tiempo de recuperación pasará suavemente a uno más corto, quizá de 10 a 1 ó 2 segundos. A esto se le conoce como "plataforma de ganancia". Se usa en algunas emisiones en las que se necesita una compresión a largo plazo y puede afectar al sonido de un material de programa mezclado cuidadosamente.

Cuando se usa la compresión en una mezcla completa, es posible terminar con una señal dominante en la pista. Este problema puede aparecer cuando se usan efectos de sonido estridentes o música por debajo de los diálogos e incluso puede aparecer como bombeos o respiración. Por consiguiente es mejor comprimir varias secciones de la mezcla por separado en lugar de todos a la vez. Los efectos y música por debajo del diálogo pueden incluso mantenerse con un compresor mejor que con el fader.

Ciertos compresores dan la opción de dividir la compresión en varias bandas de frecuencia y se pueden reproducir efectos antinaturales. Esto ocurre en el inferior de los componentes de frecuencia del habla que forman el cuerpo de las palabras y dan personalidad.

Normalmente, los compresores incorporan controles de nivel de ganancia, permitiendo mantener los niveles incluso cuando tiene lugar una reducción de ganancia. En este sentido, se puede realizar una comparación directa entre el material comprimido y sin comprimir. En estéreo, la compresión puede producir movimientos en la imagen estéreo, por lo que debe ser cuidadosamente monitorizado.

Puertas de ruido y expansores

Las puertas de ruido y los expansores son lo contrario a los limitadores y los compresores. El compresor se usa para reducir el rango dinámico, mientras que la puerta de ruido se usa para incrementar el rango dinámico reduciendo más los pasajes silenciosos. El punto en el que tiene lugar la reducción de nivel se llama puerta de umbral y se ajusta justamente por encima de los sonidos indeseados.

Las puertas de ruido, normalmente se insertan en la entrada de canal y se deben usar con cuidado ya que los sonidos de bajo nivel como los diálogos susurrados, que son esenciales para la mezcla, pueden ser tratados como sonidos indeseados y desaparecer totalmente!

Hay algunas puertas de ruido disponibles como aparatos de frecuencias selectivas, mediante las cuales se puede procesar por la puerta de ruido cada banda de frecuencia del espectro. Es ideal para reducir el ruido de las cámaras y otros sonidos indeseados grabados en exteriores. Los tiempos de ataque y de recuperación de la puerta deben ser lo más cortos posibles para minimizar el clipping en el material de programa. La expansión también se puede utilizar como método de supresión del ruido, exagerando las diferencias entre el sonido deseado e indeseado. Los aparatos

tos de restauración de audio como de-clickers se basan en puertas de ruido con ecualización sofisticada, que elimina los clicks, chirridos o golpes de la grabación original.

Los limitadores y compresores se utilizan para:

- Proporcionar protección cubierta contra sobresaturación. Esto es particularmente importante en las grabaciones digitales y ópticas, donde la sobresaturación puede llevar a distorsiones puntuales severas.
- Reducir el rango dinámico del material para hacerlo más adecuado para el formato final (el videocasete no hi-fi tiene un rango dinámico muy limitado).
- Reducir el rango del sonido automáticamente a un nivel agradable para el consumo doméstico.
- Incrementar el volumen aparente o crea impacto.
- Incrementar la inteligibilidad del habla y la "definición" de los efectos de sonido.
- Reducir los niveles del ruido ambiente en forma de puerta de ruido y expensor.

Reverberación

La consola facilita otras funciones como unidades diseñadas para añadir reverberación artificial. La reverberación tiene lugar cuando las ondas sonoras se reflejan en las superficies; no es lo mismo que el eco, que es un simple reflejo del sonido. La reverberación añade color, naturaleza e interés al sonido, y en ocasiones, incluso inteligibilidad. La reverberación acompaña de cerca a todos los sonidos que escuchamos y su recreación puede ser una parte vital de la mezcla de sonido, particularmente en lo que concierne al habla, ya que a menudo el sonido que carece totalmente de reverberación resulta antinatural. La reverberación natural ayuda a decir al oído la dirección de la que viene el sonido, el tipo de entorno en el cual se grabó el sonido y aproximadamente, cómo está de lejos. Es particularmente relevante en las grabaciones estéreo pero la reverberación artificial se debe usar con cuidado en los formatos multicanal. Las mezclas con reverberación artificial pueden sufrir problemas de fase cuando la mezcla se pasa al formato mono.

Dar un aplauso ofrece una indicación excelente sobre la reverberación del entorno y los grabadores de sonido suelen hacerlo mucho cuando se encuentran por primera vez en una localización nueva.

En el momento en que se da el aplauso, el sonido irradia en todas las direcciones a una proporción de un pie por milisegundo. El primer sonido que alcanza el oído proviene directamente de las manos e indica al cerebro dónde se encuentra la fuente del sonido. El segundo sonido que llega viene de los reflejos iniciales y serán ligeramente diferentes de las ondas del sonido original ya que parte de la energía del sonido habrá sido absorbida por las superficies con las que el sonido ha chocado (esta absorción dependerá de la frecuencia). Estos reflejos iniciales se pueden extender entre 5 m y 200 m en un gran hall. Estos reflejos iniciales llevarán consigo un sonido extremadamente denso que proviene de todas las direcciones, poco tiempo después de la palmada. El oído entonces recibe un patrón ligeramente diferente de los reflejos a tiempos y direcciones diferentes. El tiempo que toma este efecto antes de desaparecer se conoce como periodo de reverberación. Para que un aparato electrónico pueda recrear una reverberación satisfactoria hay que tener en cuenta todos estos parámetros.

Las unidades de reverberación toman el sonido y lo retardan, normalmente con líneas de retardo digitales. Estos retardos pueden variar entre algunas decenas de milésimas de milisegundos a algunos segundos. La recreación de la acústica de una pequeña habitación requiere

solamente algunos milisegundos de retardo, mientras que para recrear una megafonía se necesitan algunos segundos. Se pueden crear efectos más sofisticados tomando partes diferentes de la línea de retardo digital y aplicando retroalimentación y filtros. Es posible retirar la sincronización del retardo y con el retraso del tiempo, producir un efecto que dividirá el sonido mono en pseudo estéreo.

La tecnología que se usa en los aparatos de retardo también forma la base para los aparatos de cambio de tono y compresión de tiempo, donde se pueden crear sonidos específicos para rellenar determinados vacíos. Puede servir de ejemplo el hecho de tener que añadir una pieza adicional de diálogo a unas imágenes editadas o el tener que reducir la voz en off de un anuncio porque resulta demasiado largo. Usando un aparato de retardo el sonido pasará a una memoria y después se leerá a una velocidad diferente, ya sea más rápido o más despacio, pero con el mismo tono. Los datos se leen a una velocidad más baja que la original y eso significa que el sistema tendrá que repetirse y puede haber una interferencia audible.

Computarización de operaciones de mezcla

La extensa complejidad de los mezcladores grabadores modernos ha llevado a los fabricantes a proporcionar ayudas computerizadas para la mezcla, haciendo posible memorizar todos los ajustes de un punto particular de la mezcla.

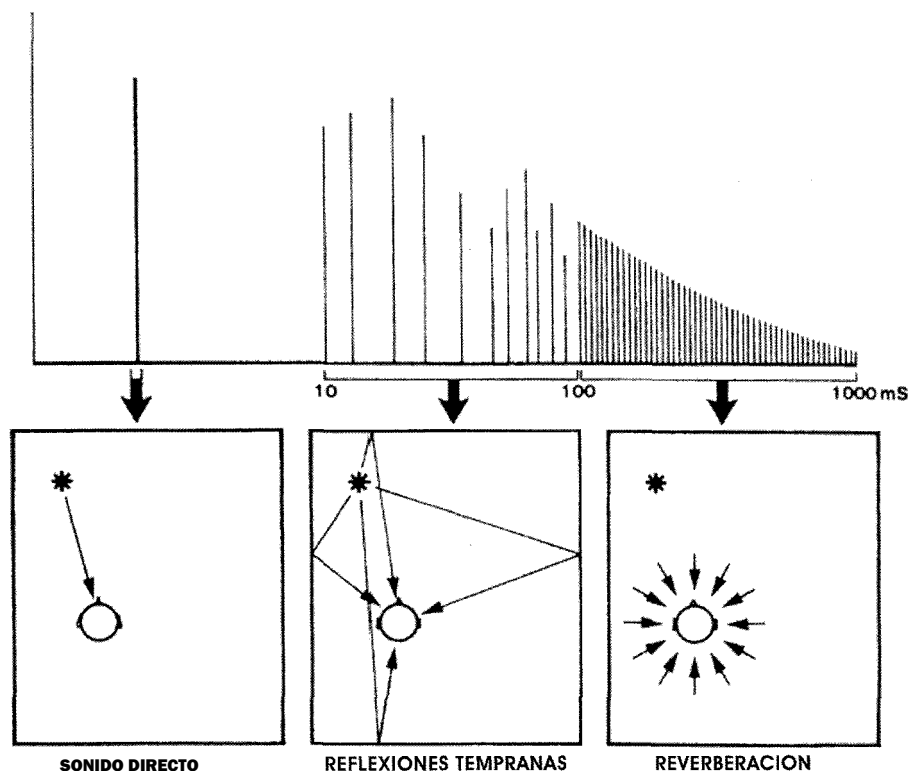


Figura 16.9 La creación de la reverberación desde una sola fuente de sonido (cortesía de Klark-Teknik Research).

Teniendo en cuenta que una mezcla de sonido se realiza a contrareloj, es esencial que la consola de mezcla esté ligada al tiempo. En la postproducción de estudio, esa función la cumplirá el código de tiempos del master de imágenes, que puede ser tanto SMPTE/EBU como MIDI, mediante un interfaz. Es importante apuntar que cualquier sistema de automatización es capaz de memorizar toda la información necesaria en el tiempo que la estación de trabajo o los aparatos de audio y vídeo tardan en alcanzar la sincronización; se puede necesitar memorizar la automatización de una consola de grabación de 40 entradas. La automatización nunca debe dificultar la creatividad del mezclador. En un sistema ideal, el operador no tendría que usar controles extra. Desgraciadamente esto no es del todo posible pero es posible acercarse a esa meta dependiendo del tipo de memoria de almacenamiento y del sistema de reajuste y memoria que se use.

La memoria indica al operador meramente dónde deben estar los controles después de una mezcla exitosa, pero no las vuelve a poner en su posición. La información de reajuste normalmente se suele dar en forma de pantalla de visualización de vídeo indicando por ejemplo, donde deben estar colocados los ecualizadores para reproducir correctamente sus posiciones previas. Esta utilidad se puede encontrar en las consolas analógicas más baratas pero no en las consolas digitales, las cuales pueden ofrecer la automatización total de los reajustes.

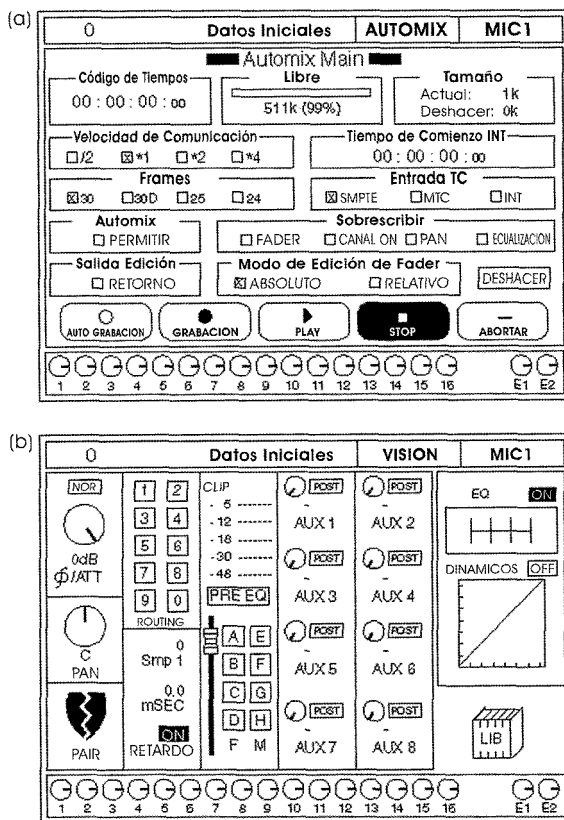


Figura 16.10 Consola digital automatizada: (a) visualización automática; (b) fotografía de la visualización de una escena (cortesía de Yamaha).

232 **Postproducción de Audio para TV, y Cine**

El procesamiento de la señal digital puede posibilitar que todas las utilidades que ofrezca una consola puedan ser reajustadas automáticamente, por ejemplo, recordando 6.000 ajustes diferentes.

Esta automatización total del sistema significa que las mezclas de sonido pueden ser almacenadas en una memoria sin que hayan sido jamás enviadas a una cinta o disco. A estas se les llama mezclas virtuales – la automatización de la grabación que agrupa todos los movimientos de la consola junto con las bandas sonoras actuales. En una estación de trabajo, estas se pueden guardar para una fecha posterior y reproducirse juntas para la transferencia de una mezcla final. La automatización del reajuste recuerda los movimientos físicos de los faders y mueve los controles motorizados a las posiciones memorizadas. La suavidad de este movimiento dependerá de la potencia de procesamiento de la consola. En consolas más baratas, los cambios de nivel del sonido pueden ser reajustados como series de incrementos intermitentes audibles, ¡que es exactamente lo que son! Todo también depende de la potencia de procesamiento y el coste.

Los mezcladores digitales pueden ofrecer la automatización completa de todas sus utilidades. La facilidad de encaminar la señal hacia ellas significa que cualquier función puede ser dirigida a cualquier parte y ser recordada.

Tradicionalmente, las consolas tienen utilidades adicionales situadas encima de los faders, que están físicamente disponibles en la tira o unidad del canal. Las consolas digitales pueden usar una alternativa en la que se ofrece un botón de entrada para cada utilidad, dando así acceso a cada tira de canal a un conjunto de controles master asignables. Estos pueden ser visualizados en una pantalla de vídeo dando detalles y fotografías de los ajustes de mezcla y la situación de la operación. Cada canal podrá tener su propia visualización gráfica de vídeo, en la que se puede seleccionar que se muestre cualquier función disponible en el canal. Para facilitar el uso de este sistema es preciso que no haya demasiadas "capas de funciones" separadas para buscar la página de operaciones para un propósito particular.

Los sistemas de mezcla ideales para la postproducción de audio deben tener:

- Todos los parámetros automatizados.
- Automatización de reajuste para mezcla virtual.
- Interfaces de audio digital compatibles.
- Ecuación completa automatizada y utilidades de compresión.
- Control de transporte integrado y panel de utilidad de grabación "punch-in".
- Capacidad de sonido multicanal.
- Monitorización suficiente para todos los "temas" requeridos.
- Encaminamiento del reajuste.
- Capacidad de almacenar "fotografías".
- Traslado de datos compatible con el sistema local usado.